

OPTIMASI AKTIVATOR DALAM PEMBUATAN KOMPOS ORGANIK DARI LIMBAH KAKAO

Nyimas Yanqoritha *

Abstract

The purpose of the study is to determine the ability of the composting process composting time to examine the relationship to temperature, pH and levels of C, N, Ratio C / N, P using EM4 activator, MOD 71, sheep dung on cocoa waste biomass. The working principle of the study is to observe and analyze the decomposition of biomass wastes cocoa to different activators and observe the process of composting process variables for 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, and 56 days with the analysis of temperature, pH and analyze levels of nitrogen (N), Carbon (C), Ratio C / N, and phosphorus (P). Results were obtained in accordance with the optimization point of the graph N, C, Ratio C / N, and P. Then connected to the SNI table, suitable compost is compost activator biomass using EM4, at 28 days with temperatures 54.88 0C and compost maturation is the 56th day of temperature 28 ° C with a pH of 7.46..

Keywords: Biomass, activator, EM4, MOD 71

1. Pendahuluan

Komponen limbah buah kakao yang terbesar berasal dari kulit buahnya atau biasa disebut pod kakao, yaitu sebesar 75 % dari total buah (Ashadi, 1988). Menurut Darmono dan Panji,T (1999), limbah kulit buah kakao yang dihasilkan dalam jumlah banyak akan menjadi masalah jika tidak ditangani dengan baik. Produksi limbah padat ini mencapai sekitar 60% dari total produksi buah. Pembuatan kompos dari limbah kakao adalah mengatur dan mengontrol proses alami tersebut agar kompos dapat terbentuk lebih cepat. Proses ini meliputi membuat campuran bahan yang seimbang, pemberian air yang cukup, pengaturan aerasi, dan penambahan aktivator pengomposan.

2. Kajian Pustaka

Salah satu cara untuk memanfaatkan kulit buah kakao adalah dijadikan kompos. Menurut Hengki (2006) kompos merupakan salah satu bentuk pupuk organik yang dapat digunakan sebagai suplemen ataupun pengganti pupuk kimia (anorganik). Kompos ini telah digunakan di bidang

perkebunan sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia dalam jumlah besar.

2.1 Kompos

Proses pengomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan antara lain: ukuran bahan ; ratio Karbon –Nitrogen (C/N) ; kelembaban dan aerasi ; temperatur pengomposan ; derajat keasaman ; mikroorganisme yang terlibat.

Aktivator/mikroorganisme mempengaruhi proses pengomposan melalui dua cara, cara pertama yaitu dengan menginokulasi strain mikroorganisme yang efektif dalam menghancurkan bahan organik (pada aktivator organik), kedua yaitu meningkatkan kadar N yang merupakan makanan tambahan bagi mikroorganisme tersebut.

2.2 Effective Microorganism 4 (EM4)

EM4 mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik dan meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman serta telah

* Staf Pengajar Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Industri Institut Teknologi Medan, Sumatera Utara

diterapkan pada berbagai jenis tanaman dan kondisi tanah. (Sumber :Yuwono, 2007).

2.3 MOD 71

Aktivator pengomposan ini menggunakan mikroba-mikroba terpilih yang memiliki kemampuan tinggi dalam mendegradasi limbah-limbah padat organik, yaitu: *Trichoderma pseudokoningii*, *Cytopaga* sp, *Trichoderma harzianum*, *Pholyota* sp, *Agraily* sp dan FPP (fungi pelapuk putih). Mikroba ini bekerja aktif pada suhu tinggi (termofilik).

2.4 Kotoran domba

Kotoran ternak domba telah lama diketahui berguna bagi tanaman, karena di dalamnya terdapat zat – zat yang dapat dimanfaatkan bagi pertumbuhan tanaman. Kandungan hara dalam kotoran ternak yang penting untuk tanaman antara lain unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Ketiga unsur ini memiliki fungsi sangat penting bagi pertumbuhan dan produksi tanaman (Setiawan, 2003).

3. Metodologi Penelitian

Biomasa limbah kakao dicacah sehingga menjadi ukuran lebih kurang 3 cm panjangnya. Bahan energi yang digunakan adalah dedak padi dan gula pasir digunakan untuk mendukung aktivitas mikroorganisme decomposer. Tiap perlakuan menggunakan biomasa yang telah dicacah masing-masing sebanyak 2,5 liter.

Penakaran biomasa ditakar dilakukan tanpa pemadatan. Kepada biomasa, tiap-tiap perlakuan ditambah 1/2 liter dedak dan dicampur secara merata. Kemudian setiap perlakuan diberi mikroorganisme/aktivator yang berbeda-beda sesuai dengan perlakuan masing-masing. Setelah bahan kompos tercampur merata, pada setiap perlakuan disiram menggunakan larutan yang terdiri dari ¼ liter air, 1 ¼ gram gula dan 0,65 gram urea. Larutan EM4 sebanyak ¾ milliliter ditambahkan pada larutan yang digunakan untuk pembuatan kompos dengan perlakuan penambahan bahan aktif EM4. Untuk perlakuan berikutnya yaitu penambahan aktivator kotoran domba kering sebanyak ½ liter dan untuk perlakuan yang menggunakan stardec diberikan ¾ gram. Pencampuran dan pengadukan kompos menggunakan tangan untuk menjamin pemerataan

kelembaban yang merata dan tidak kekurangan oksigen.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hubungan waktu - pH

Hasil analisa penelitian pembuatan kompos organik dari limbah kakao diperoleh data hubungan waktu dengan pH dengan menggunakan beberapa aktivator yaitu EM4, MOD 71, Kotoran domba, dan Tanpa aktivator pada proses pengomposan didapat pada tabel 1.

Tabel 1. Kondisi pH Kompos pada Beberapa Aktivator

Waktu (Hari)	PH Rata-rata Sampel pada aktivator			
	EM4	MOD 71	Kotoran Domba	Tanpa Aktivator
0	5.09	5.34	5.07	5.03
7	5.35	5.69	5.28	5.28
14	5.69	6.02	5.53	5.56
21	5.93	6.36	5.81	6.25
28	6.28	6.67	6.08	6.46
35	6.60	6.91	6.51	6.69
42	6.92	7.21	6.83	7.04
49	7.26	7.44	7.26	7.43
56	7.46	7.75	7.60	7.58

4.2 Hubungan waktu - temperatur

Hasil analisa penelitian pembuatan kompos organik dari limbah kakao diperoleh data hubungan waktu dengan temperatur dengan menggunakan beberapa aktivator yaitu EM4, MOD 71, Kotoran domba, dan Tanpa aktivator pada proses pengomposan didapat pada tabel 2.

Tabel 2. Kondisi Temperatur Kompos pada Beberapa Aktivator

Waktu (Hari)	Temperatur Rata-Rata Sampel pada Aktivator (°C)			
	EM 4	MOD 71	Kotoran Domba	Tanpa Aktivator
0	28.00	28.00	28.00	28.00
7	34.00	31.50	30.25	29.75
14	40.63	38.00	37.63	33.38
21	47.63	42.75	41.95	37.98
28	54.88	53.85	48.22	41.80
35	49.40	48.82	43.32	46.53
42	42.68	44.85	39.63	40.85
49	32.13	33.88	35.18	37.83
56	28.00	29.88	30.28	30.70

4.3 Hubungan Variasi sampel – kadar Nitrogen (%)

Hasil analisa penelitian pembuatan kompos organik dari limbah kakao diperoleh data Variasi sampel dengan kadar Nitrogen (%) dengan menggunakan beberapa aktivator yaitu EM4, MOD 71, Kotoran domba, dan Tanpa aktivator pada proses pengomposan didapat pada tabel 3.

Tabel 3. Hubungan Variasi Sampel dengan Kadar Nitrogen (% Nitrogen)

Variasi	Kadar Nitrogen (%N)			
	EM4	MOD 71	Kotoran Domba	Tanpa Aktivator
1	1.57	2.33	1.69	2.36
2	1.65	2.52	1.83	2.15
3	1.89	2.43	1.75	2.03
4	1.53	2.03	1.85	1.87

4.4 Hubungan Variasi sampel – Kadar Karbon (%)

Hasil analisa penelitian pembuatan kompos organik dari limbah kakao diperoleh data Variasi sampel dengan kadar Karbon (%) dengan menggunakan beberapa aktivator yaitu EM4, MOD 71, Kotoran domba, dan Tanpa aktivator pada proses pengomposan didapat pada tabel 4.

Tabel 4. Hubungan Variasi Sampel dengan Kadar Karbon (%C)

Variasi	Kadar Karbon (%C)			
	EM4	MOD 71	Kotoran Domba	Tanpa Aktivator
1	30.19	41.12	34.70	40.61
2	33.81	43.77	35.89	39.53
3	35.89	41.87	33.75	39.75
4	31.17	39.80	34.31	38.34

4.5 Hubungan Variasi sampel – Ratio C/N

Hasil analisa penelitian pembuatan kompos organik dari limbah kakao diperoleh data Variasi sampel dengan Ratio C/N dengan menggunakan beberapa aktivator yaitu EM4, MOD 71, Kotoran domba, dan Tanpa aktivator pada proses pengomposan didapat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hubungan Variasi Sampel dengan Ratio C/N

Variasi	RATIO C/N			
	EM4	MOD 71	Kotoran Domba	Tanpa Aktivator
1	19.22	17.64	20.53	17.20
2	20.49	17.36	19.61	18.38
3	18.98	17.23	19.28	19.58
4	20.33	19.60	20.79	20.50

4.6 Hubungan Variasi sampel–kadar Phosphor (%)

Hasil analisa penelitian pembuatan kompos organik dari limbah kakao diperoleh data Variasi sampel dengan Kadar Phosphor (%) dengan menggunakan beberapa aktivator yaitu EM4, MOD 71, Kotoran domba, dan Tanpa aktivator pada proses pengomposan didapat pada tabel 6.

Tabel 6. Hubungan Variasi Sampel dengan Kadar Phosphor(%P)

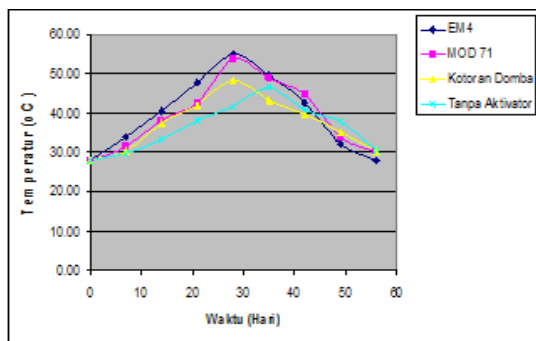
Variasi	Kadar Phosphor (%P)			
	EM4	MOD 71	Kotoran Domba	Tanpa Aktivator
1	2.73	2.36	2.73	2.13
2	2.69	2.15	2.62	2.05
3	2.64	2.01	2.58	2.18
4	2.72	2.38	2.52	2.25

4.6 Pembahasan

Bahan utama pembuatan kompos berasal dari limbah kakao yang mana awal proses pengomposan limbah kakao mengeluarkan air berwarna coklat kehitaman dan berbau sehingga mengundang serangga buah dan lalat untuk datang mengerubungi sekitar wadah pengomposan.

Setelah satu minggu kemudian serangga buah dan lalat berkurang seiring berkurangnya bau yang di timbulkan. Pemberian aktivator EM4 menghasilkan susut bobot massa paling kecil yaitu sebesar 67.47 % dari berat awalnya 4001.75 gr, dan penyusutan pada MOD 71 yaitu sebesar 68.719 %. Kemudian kotoran domba dan tanpa aktivator mengalami penyusutan sebesar 69.30 % dan 73.80 %. Kompos dengan EM4 mengalami penyusutan paling sedikit sehingga kompos yang dihasilkan lebih banyak. Hal ini dikarenakan EM4 mengandung mikroba Asam Laktat yang berfungsi

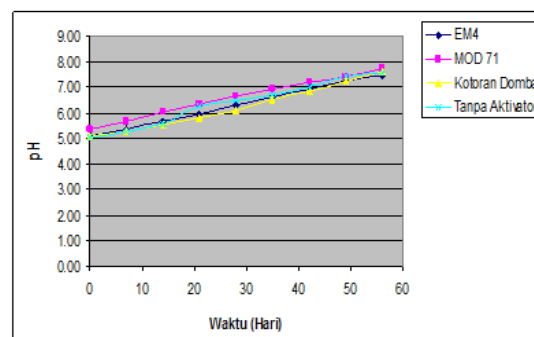
Meningkatkan percepatan perombakan bahan-bahan organik dan dapat menghancurkan bahan-bahan organik seperti lignin dan selulosa, serta memfermentasikannya tanpa menimbulkan pengaruh-pengaruh merugikan yang diakibatkan oleh bahan-bahan organik yang tidak terurai. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pengomposan dapat mereduksi limbah kakao hingga 67.47% - 73.80% dari bobot awalnya, sisa limbah kakao yang menjadi kompos 32.53% - 26.20%. Hal ini berarti pengomposan efektif untuk mereduksi volume limbah kakao yang dihasilkan setiap harinya ke dalam bentuk kompos yang memiliki nilai jual lebih tinggi. Proses pengomposan dapat menjadi solusi untuk mengatasi volume sampah limbah kakao yang terus meningkat. Selama proses pengomposan, oksigen dan senyawa-senyawa yang mudah terdegradasi dimanfaatkan oleh mikroba mesofilik. Temperatur kompos selama proses pengomposan menunjukkan bahwa mikroba yang menguraikan limbah kakao menjadi kompos adalah mikroba mesofilik. Mikroba mesofilik akan hidup pada temperature < 50 0C. Temperatur proses yang paling tinggi terjadi pada hari ke-28 yaitu 54.88 0C untuk aktivator EM4, 53.85 0C untuk MOD 71, dan 48.22 0C untuk kotoran domba. Sedangkan kompos tanpa aktivator, temperatur tertingginya terjadi pada hari ke-35. Hal ini menunjukkan bahwa kompos tanpa aktivator lambat dalam mendekomposisi limbah menjadi kompos.



Gambar 1. Grafik hubungan temperatur kompos selama proses pengomposan

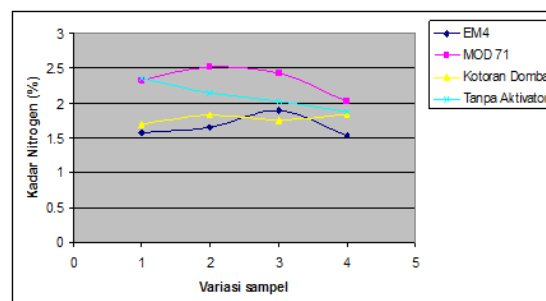
Mikroba-mikroba di dalam kompos dengan menggunakan oksigen akan menguraikan vahan organik menjadi CO₂, uap air dan panas. Setelah sebagian besar vahan telah terurai, maka suhu akan berangsur-angsur mengalami penurunan. Pada saat ini terjadi pematangan kompos tingkat

lanjut, yaitu pembentukan humus. Temperatur kamar pada hari ke-56 adalah 28⁰C, dan kompos yang temperaturnya sudah sama dengan suhu kamar adalah EM4. Berdasarkan analisa temperatur ini diperoleh bahwa EM4 yang memiliki mikroba paling efektif di banding aktivator lainnya. Hasil analisa pH selama proses pengomposan terjadi peningkatan pH pada hari ke-7 pengomposan, pH kompos masih asam yakni 5,09 untuk EM4; 5,69 untuk MOD 71; 5,28 untuk kotoran domba dan 5,28 untuk kompos tanpa aktivator. Hal ini disebabkan aktifitas mikroba pada hari ke-7 sangat aktif.



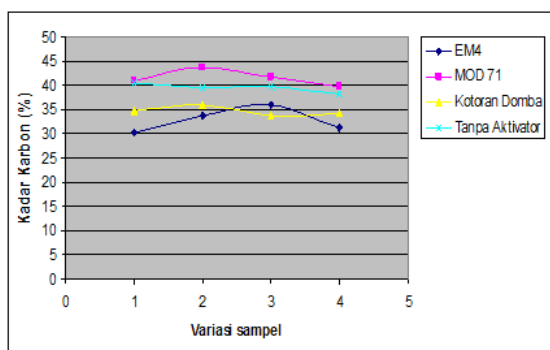
Gambar 2. Grafik hubungan pH kompos selama proses pengomposan

Pada gambar Grafik pH kompos selama proses pengomposan pH kemudian naik pada pengamatan berikutnya, hingga pada hari ke-56 diperoleh pH 7,46 untuk EM4; 7,75 untuk MOD 71; 7,60 untuk kotoran domba, dan 7,58 tanpa aktivator. Dari analisa pH ini disimpulkan bahwa pH kompos sesuai standard SNI adalah EM4. Penelitian ini dilakukan selama 56 hari yang kemudian dilakukan pengujian kadar Nitrogen, kadar Carbon, pH, rasio C/N, kadar Phospor pada kompos dengan jenis aktivator yang berbeda-beda.



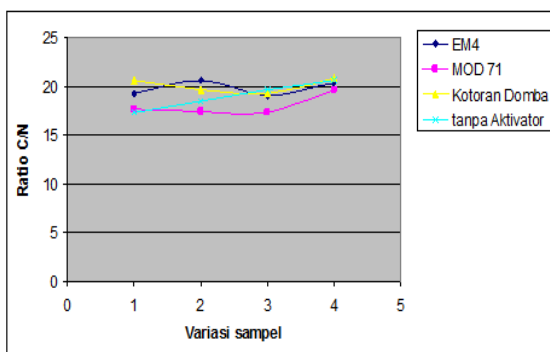
Gambar 3. Grafik hubungan antara variasi sample dengan kadar Nitrogen (%)

Pada gambar Grafik hubungan antara variasi sample dengan kadar Nitrogen (%), dari beberapa jenis aktivator seperti EM4, MOD 71, Kotoran Domba, dan Tanpa aktivator semuanya sesuai dengan kadar SNI yaitu $> 0,4$ % yaitu untuk EM4 dengan rata kadar Nitrogennya (%) sebesar 1,66%, serta 2,33% untuk MOD 71; 1,78 % untuk Kotoran Domba sedangkan 2,10% untuk tanpa aktivator.



Gambar 4. Grafik hubungan antara variasi sampel dengan kadar Karbon (%)

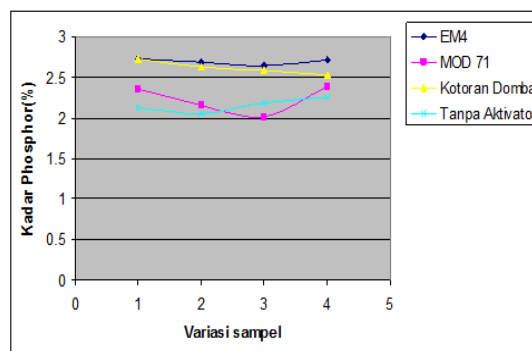
Pada gambar Grafik hubungan antara variasi sample dengan kadar Karbon (%) dari beberapa jenis aktivator seperti EM4, MOD 71, Kotoran Domba, dan Tanpa aktivator semua aktivator ada yg tidak sesuai dengan kadar SNI yaitu 9.81-32.28% yakni untuk kadar rata-rata karbon 41,64% untuk MOD 71, serta 34,66% untuk Kotoran Domba sedangkan Tanpa Aktivator 39,56 %.



Gambar 5. Grafik hubungan antara variasi sampel dengan Ratio C/N

Pada gambar Grafik hubungan antara variasi sample dengan Ratio C/N dari beberapa

jenis aktivator seperti EM4, MOD 71, Kotoran Domba, dan Tanpa aktivator, semuanya sesuai dengan kadar SNI yaitu 9,38-20%, yaitu pada jenis aktivator EM4 rata ratio C/N sebesar 19,75 dan 17,95 untuk MOD 71 serta 20,05 untuk kotoran domba sedangkan 18,91 untuk Tanpa Aktivator.



Gambar 6. Grafik hubungan antara variasi sampel dengan Phosphor (%)

Pada gambar Grafik hubungan antara variasi sample dengan Phosphor (%) dari beberapa jenis aktivator seperti EM4, MOD 71, Kotoran Domba, dan Tanpa aktivator, semuanya sesuai dengan kadar SNI yaitu $> 0,1$ %, yaitu pada jenis aktivator EM4 2,69% dan MOD 71 2,22% kotoran domba 2,61 sedangkan tanpa Aktivator 2,15.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan sebagai berikut:

Hasil penelitian diperoleh untuk pembuatan kompos dengan menggunakan aktivator yang berbeda yaitu tanpa aktivator, EM4, MOD 71, dan Kotoran domba, yang sesuai dengan titik optimasi dari grafik C, N, ratio C/N, dan P sesuai dengan tabel kompos secara SNI adalah kompos yang menggunakan aktivator EM4 yaitu pada kadar C dimulai 30.19 menuju 35.89 menurun ke 31.17 ; dan kadar N dimulai 1.57 menuju 1.89 menurun 1.53 ; dan kadar ratio C/N dimulai 19.22 menuju 20.49 menurun 20.33; dan untuk kadar P dimulai 2.73 menuju 2.69 menurun 2.72.

6. Daftar Pustaka

Abdullah, Ilmi, 2008, *Daur Ulang Produk Sisa Konsumsi Dan Hasil Produksi Industri Dalam Peningkatan Kualitas*

- Lingkungan, Institut Teknologi Medan, Medan.
- Anonim, 2009, *Bahan-Bahan Pembatan Kompos*, www.wikipedia.com
- Anonim, 2008, *Cara Praktis Membuat Kompos*, PT. AgroMedia Pustaka, Jakarta Selatan
- Anonim, 2008, *Penanganan dan Pengolahan Sampah*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Agustina, dkk, 2008, *Pengaruh Peningkatan Bahan Baku dan Penambahan Bokashi Terhadap Kualitas Kompos*, Institut Teknologi Medan, Medan
- Astuti, Yuli.H, dkk, 2008, *Identifikasi Jamur dan Bakteri pada Proses Pengomposan Kotoran Domba Sebagai Penunjang Sanitasi Lingkungan*, Universitas Padjajaran, Bandung
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2004. *Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik*. SNI 19-7030-2004
- Badan Standarisasi Nasional (BSN) Sumatera Utara. 2009. *Luas Tanaman dan Produksi Coklat Tanaman Perkebunan Rakyat*
- Center for Policy and Implementation Study, 1992, *Panduan Teknik Pembuatan Kompos dari Sampah: Teori dan Aplikasi*, Center for Policy and Implementation Study (CPIS), Jakarta
- Djaja, Willyan, 2008, *Langkah Jitu Membuat Kompos dari kotoran Ternak dan Sampah*, PT. AgroMedia Pustaka, Jakarta Selatan
- Djuarnani, Nan, Ir, 2005, *Cara Membuat Kompos Cepat*, PT. Agromedia Pustaka, Jakarta Selatan
- Gaur, A.C. 1983. *A Manual of Rural Composting*, FAO, United Nation, Rome
- Gunawan, A. dkk, 2001, *Pembuatan Kompos dengan Bahan Baku Kotoran Sapi*. Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Peternakan. Jakarta
- Harada, Y.K, 1993. *Quality of Compost from Animal Waste*. Jepang
- Indriani, H.Y. 2002. *Membuat Kompos secara kilat*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Kastaman, R. dkk, 2005, *Rancang Bangun dan Uji Verja Reactor Kompos Skala Rumah Tangga*, Universitas Padjadjaran, Bandung
- Murbandono, Leonardus, 2008, *Membuat Kompos*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Nasution, Arlan, 2009, *Kelurahan di Medan Dapat Truk Sampah*, www.waspadaonline.com
- Setiawan, A. 2003, *Pemanfaatan Isi Rumen (Kambing dan Domba) sebagai Inokulan dalam Proses Pengomposan Sampah (Organic) dengan Kotoran Sapi Perah*. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Simanjuntak, Poltak, 2008, *Medan, Menuju Kota Metro Sampah*, www.poltaksimanjuntakonline.com
- Sofian, 2008, *Sukses Membuat Kompos dari Sampah*, PT. Agromedia Pustaka, Jakarta Selatan
- Suradjat, R, Prof. Dr. Ir, 2008, *Mengelola Sampah Kota*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Suryati, Teti, 2009, *Bijak dan Cerdas Mengolah Sampah*, PT. Agromedia Pustaka, Jakarta Selatan
- Triatmojo, S. 2001. *Kualitas Kompos yang Diproduksi dari Feses Sapi Perah dan Sludge Limbah Penyamakan Kulit*, Buletin Peternakan, Jakarta
- Yuwono, Dipo, 2007, *Kompos*, Penebar Swadaya, Jakarta